RADA STALOWA

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA ZAGRANICZNEGO

Z DZIEDZINY METALURGII I METALOZNAWSTWA STALI

KATOWICE NR 3 STYCZEŃ 1937 R.

RUDY, TOPNIKI, MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE, TECHNIKA OPAŁOWA

Fabrykacja wyrobów ogniotrwałych z czystych tlenków o wysokim punkcie topliwości. J. R. Partridge i J. R. Leit. (Journal of the Society of Glass Technology, r. 1936, str. 200/17).

Opis fabrykacji tygli, prętów i rur z czystych ogniotrwałych tlenków Al_2O_3, MgO, BeO, ThO_2 i ZrO_2 z mas plastycznych i z mas ciekłych oraz przy użyciu dodatków wiążących. Podstawy do pieców elektrycznych żarzeniowych wykonywano za pomocą odlewania pod ciśnieniem masy $Al_2 O_3$ i Mg O. Jako środka wiążącego przy wyrobie rur i kół należy używać mąkę zawierającą NH_4OH dla mas glinkowych, a dla mas magnezytowych składników cellulozowych.

Rozszerzalność termiczna cegieł krzemionkowych, używanych do sklepień (swobodnych lub złączonych sztywnie z całym piecem) pieców martinowskich. R. H. H. Pierce, jun. i J. B. Austin. (Journal of the American Ceramic Society, r. 1936, str. 276/87).

Prócz tego zagadnienia omówiono również przewodność cieplną tych cegieł. Badania wykazały, że część cegły nasycona tlenkiem żelaza przewodzi ciepło lepiej niż część niezmieniona.

Własności cegieł używanych do budowy pieców martinowskich. T. Swindon i J. H. Chesters. (Transactions of the Ceramic Society, r. 1936, str. 469/82).

Znaleziono duże podobieństwo w tych własnościach fizycznych cegieł z ogniotrwałej glinki i cegieł półkrzemionkowych, które wpływają na użycie ich do budowy pieców martinowskich. Porównanie własności fizycznych kształtówek nie używanych i już używanych wykazały, zakładając, że nie są one nadtopione, niepokryte żużlem itp. oraz wolne od pyłu, — że mogą one być z powrotem użyte bez żadnego ujemnego skutku dla pracy pieca. Analiza pyłu z kształtówek do pieców stalownianych oraz próbek cegieł ożużlowanych wykazała, że głównym korodującym materiałem jest tlenek żelaza (45%) oraz wapno (10%). Inne tlenki głównie siarki i cynku oraz alkalia są również w dużym procencie. Omówiono w końcu zasady jakimi kierować się powinno przy wyborze materiału oraz formatu kształtówek do poszczególnych celów.

Absorbcja tlenu przez węgiel. H. L. Olin i N. N. Waterman. (Industrial and Engineering Chemistry, r. 1936, str. 1024/25).

Łatwość z jaką świeżo urobiony węgiel absorbuje tlen jest właściwością czysto chemiczną i zależy od wieku pochodzenia węgla. W ten sposób można oznaczać wiek węgla w odpowiedniej skali od lignitu po antracyt.

Odzysk pyłu gardzielowego wielkiego pieca z wody mokrych płuczek. T. B. Counselmann. (American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, r. 1936; Technical Publication nr 743; Metals Technology, r. 1936, zesz. 3).

Opis metody odciągania i suszenia błota z płuczek oraz aglomeracji „ciasta" z filtrów.

WYTWARZANIE SURÓWKI I STALI, ODLEWNICTWO

Określenie wysokości stopionego metalu w żeliwiaku. C. Harmon. (Transactions of the American Foundrymen's Association, r. 1936, str. 98/101).

Biorąc analizę stopionego metalu w czasie biegu żeliwiaka zwykle nie utrzymujemy tego składu chemicznego jaki wypaść powinien z danego namiaru. Dzieje się to z tego powodu, że nie wszystkie części namiaru topią się jednakowo. By móc orientować się na podstawie takich analiz w biegu pieca trzeba znać wysokość stopionego metalu w zbiorniku żeliwiaka. Opisano jak takie pomiary należy robić.

Hamujący wpływ niektórych składników metalicznych na grafityzację. H. A. Schwartz, H. M. Johnson i C. N. Junge. (American Society for Metals, r. 1936, nr 29).

Badano wpływ Cr, Mn, Mo i V na grafityzację, — na ilość płatków grafitu w jednostce objętości oraz na stopień wędrowania węgla w żelazie. Badania wykonano na ściśle podobnych stopach z małymi różnicami w zawartości składnika hamującego. Znaleziono, że dodatek Mn zwiększa ilość płatków zdolnych do wzrostu w temperaturze 900^0 C, a dodatek innych składników zmniejsza tą ilość. W temperaturze 700^0 dodatki mało wpływają na płatki zdolne do wzrostu. Wszystkie dodatki przeszkadzają dyfuzji grafitu w żelazie γ, podczas gdy rozpuszczalność grafitu nie była znacznie zmienioną. Hamowanie to jest funkcją koncentracji i nie zależy prawie od rodzaju składników. Chrom hamuje dyfuzję w wysokim stopniu poniżej A_1, inne składniki mają jednak mały wpływ. Jest rzeczą prawdopodobną, że wpływ hamujący tych składników jest również funkcją zawartości węgla. Wielkość oddziaływania tych składników zależy w dużej mierze od sposobu topienia stopu.

Drugie sprawozdanie Komitetu Badania Stali Odlewniczej. (Iron and Steel Institute, r. 1936, Special Report nr 15).

Pierwsze sprawozdanie tego Komitetu zajmowało się głównie badaniem odlewów, często bardzo skomplikowanych, zwykłymi sposobami. Wykazywało ono również, że były znaczne różnice w wykonywaniu takich samych odlewów w różnych odlewniach.

Obecne sprawozdanie zawiera publikację R. H. Greaves'a omawiającą, **jakie własności stali dają jej właśnie cechy stali odlewniczej.** Opisano przebieg krzepnięcia stali do temperatur pokojowych i różnego rodzaju zmiany zachodzące podczas tego procesu. Cały rozdział poświęcono płynności stali oraz interpretacji badań płynności. Jako najlepszą próbę płynności autor uważa próbę spiralną. Na płynność mają prawdopodobnie wpływ wierzchnia warstewka utleniona oraz zawieszone wtrącenia więcej niż inne własności fizyczne.

Płynność układu żelazo-węgiel oraz innych stopów żelaznych jest również tematem badań J. H. Andrew, R. T. Percival i G. T. C. Bottomley. Tego rodzaju badania wykonywane przez różnych badaczy dawały daleko idące rozbieżności, dlatego też podjęto badania od początku. Z ciekawszych wyników zanotować należy to, że płynność zależy w stosunku prostym od wielkości pola między solidusem i likwidusem oraz od kształtu tych linii. Przy stopniowym, ciągłym wzroście temperatury płynność wzrasta skokami. Temperatura sama nie wpływa tak bardzo na płynność jak często się sądzi.

H. F. Hall podaje wyniki swych badań nad **wytrzymałością oraz ciągliwością odlewów stalowych podczas chłodzenia ze stanu płynnego w formach piaskowych.** Z małymi wyjątkami, gdzie zawartość węgla była mniejszą niż 0,2%, okazało się, że niema żadnej ciągliwości w zakresie temperatur od punktu krzepnięcia do temperatury 1300° C. Poniżej 1250° C stwierdzono ciągliwość we wszystkich stalach z wydłużeniem wahającym się w szerokich granicach dla tych samych temperatur ale różnych składów. Wytrzymałość stali, przy wydłużeniu poniżej 5%, wynosiła przeważnie powyżej 12 kg/mm². Stale o zawartości węgla około 0,1% lub mniej wykazują ciągliwość w temperaturze 1.400° C, a wytrzymałość poniżej 4 kg/mm². Zakres temperatur poniżej solidusa, przez który musi stal stygnąć zanim osiągnie widoczną ciągliwość (około 5%) jest największy dla stali o zawartości 0,2% węgla. Małe dodatki stopowe wywołują podobny skutek na wytrzymałość i ciągliwość jak dodatki węgla, tylko stal zawierająca duży procent fosforu wykazała bardzo małą wytrzymałość i ciągliwość. Zwiększenie szybkości rozciągania zwiększa wybitnie wytrzymałość i wydłużenie. W temperaturze 1325° C dla stali o średniej zawartości węgla przy szybkości rozciągania 1 mm/sek wytrzymałość wynosiła 5,5 kg/mm², a przy szybkości rozciągania 25 mm/sek — 14,5 kg/mm². Przy większej szybkości rozciągania zauważono pewne wydłużenie, przy mniejszej szybkości nie było widocznego wydłużenia.

Prócz tych publikacji znajdują się w tym sprawozdaniu artykuły W. J. Rees'a **o materiałach formierskich** i V. E. Pullin'a **o badaniu radiologicznym odlewów stalowych.**

Zalecenia Komitetu A. F. A. do chemicznego sklasyfikowania stali odlewniczych. (Transactions of the American Foundrymen's Association, r. 1936, str. 581/3).

Budowa gliny i wpływ tej budowy na własności wiążące gliny. R. E. Grün, R. N. Bray i W. F. Bradley. (Transactions of the American Foundrymen's Association, r. 1936, str. 211/27).

Badania twardości piasków formierskich. C. H. Casberg i C. E. Schubert. (Illinois University, Engineering Experiment Station, r. 1936, nr 281).

Celem tych badań było dać szybką lecz dokładną metodę mierzenia twardości próbek z piasków formierskich, celem określenia jakich dodatków masa ta wymaga, — wiążących czy też schudzających, — bez potrzeby robienia jakichś innych badań. Badania wykazały, że jest rzeczą bardziej ekonomiczną dla odlewnika dodawać glinę czy też inny środek wiążący po kilkakrotnym użyciu piasku, niż stale utrzymywać tą samą wytrzymałość masy za pomocą częstych małych dodatków gliny.

Badania wewnętrznych naprężeń kół żeliwnych odlewanych w formach metalowych. J. Erler. (International Foundry Congress, Düsseldorf r. 1936: Foundry Trade Journal, r. 1936, str. 252/4).

Wyniki tych badań są następujące: Metoda Sachs'a oraz jego zmodyfikowany wzór do określania naprężeń wewnętrznych, występujących w czasie stygnięcia odlewu można stosować bez większych trudności, o ile siły te nie przekraczają jednej czwartej wartości sił maksymalnych. Gdy względny współczynnik elastyczności nie przekracza jednej czwartej wartości sił maksymalnych, to wzrasta on od środka koła ku brzegom strefy chłodzonej. Wtedy tylko można stosować współczynniki Poissona. Ciągnienie i ciśnienie mają ten sam względny współczynnik wewnątrz tych granic. Ciśnienie występuje na powierzchni koła a ciągnienie wewnątrz koła, jeżeli koła wyciągnięto z form w stosunkowo niskiej temperaturze. Sposób krzepnięcia metalu w szyjkach ma wpływ na wielkość naprężeń w całym kole. Większe ochłodzenie zwiększa naprężenia styczne w strefach zewnętrznych oraz naprężenia radialne w środku koła.

Chemia fizyczna stalownictwa. T. G. Bamford. (Staffordshire Iron and Steel Institute, r. 1936, wrzesień; Iron and Coal Trades Review, r. 1936, str. 614).

Postępy technologiczne w przemyśle stalowym ze specjalnym uwzględnieniem znaczenia fosforu jako składnika stali, zagadnienie topienia i rafinowania, korzyści jakie daje stosowanie stali drobnoziarnistej.

Czynniki wpływające na życie wlewnic. N. J. Reagon. (American Institute of Mining and Metalurgical Engineers, r. 1936; Technical Publication nr 745; Metals Technology, r. 1936, wrzesień).

Dwa czynniki wpływają najwięcej na życie wlewnic: grubość ścian względnie waga wlewnic, stosowna do wielkości odlewanych wlewków oraz skład chemiczny metalu a głównie zawartość manganu. Zawartość manganu około 1,5% i krzemu około 1,6% okazuje się pod tym względem najlepszą. Zawartość krzemu powyżej 1,6% skraca życie wlewnic.

Przyrządy są oczami, uszami i rękami przy wyrobie stali. A. F. Moronty. (Steel, r. 1936, str. 40/44 i 45).

Bardzo szczegółowy opis wraz z podaniem sposobu użycia przyrządów pomiarowych, używanych w wielkopiecownictwie, stalownictwie oraz walcownictwie.

Stale nierdzewne wytwarzane w piecach martinowskich. S. Tour i T. N. Lippert. (Iron Age, r. 1936, str. 56/61, 119).

Szczegółowy opis produkcji tych stali (wraz z omówieniem materiałów ogniotrwałych).

WALCOWANIE, KUCIE, PRASOWANIE, PRZECIĄGANIE

Materiał łożyskowy dla walcarek. A. G. Delaney. (Blast Furnace and Steel Plant, r. 1936, str. 598/9).

Opis nowego materiału łożyskowego sporządzonego z maty impregnowanej syntetyczną żywicą pod dużym ciśnieniem w wyższych temperaturach. Jest on twardy, o zbitej strukturze i odpowiednio użyty daje podobno doskonałe wyniki. Smarowany może być olejem, tłuszczem lub zwykłą wodą. Użycie jego daje dużą redukcję kosztów.

Bakelityzowany materiał łożyskowy dla walcarek. (Iron and Coal Trades Review, r. 1936, str. 289).

Oszczędność na energii wynosi 30% do 60%, a czas używania wzrasta przeszło dziesięciokrotnie. Jest mniejsze zużycie wałów. Łożyska są nieskomplikowane i łatwo je można wymieniać.

OBRÓBKA CIEPLNA, PIECE, POMIARY TEMPERATUR

Dyfuzja pierwiastków w żelazo w stanie stałym. G. E. Clousen. (Transactions of the American Society for Metals, r. 1936, str. 640/4).

Omówiono samą naturę dyfuzji różnych pierwiastków w żelazo w stanie stałym. Mechanizm dyfuzji fosforu w stal wyjaśniono na wykresie Vogla żelazo/węgliki żelaza/fosforki żelaza. W wynikach podano, że ciepło tworzenia fosforków miedzi jest mniejsze niż fosforków żelaza.

Utwardzanie powierzchniowe. H. Gothe. (Australasian Engineer, r. 1936, zesz. 36, str. 20/1).

Opis czynników, wpływających na cementację powierzchniową, zależnych od rodzaju stali. Autor twierdzi, że w wielu wypadkach można by uniknąć powstawania rys, gdyby więcej zważano i pilnowano odpowiednich temperatur przy tych pracach.

Ścisła regulacja temperatur w procesach obróbki cieplnej. J. B. Nealey. (Iron Age, r. 1936, str. 30/3).

Obecne wymagania stawiane kontroli temperatur w czasie obróbki cieplnej oraz ostatnie postępy w tej dziedzinie.

Piece solne Ajax-Hultgren. W. Adam, jun. (Electrochemical Society, r. 1936, październik).

Stan powierzchni metalu, poddanego obróbce powierzchniowej w aktywnych kąpielach stopionej soli, zależy od rodzaju stali, składu chemicznego, czasu zanurzenia oraz temperatury kąpieli. Największy rozwój wykazują aktywne kąpiele solne ze stopionych cyjanków. W kąpielach tych efekt utwardzania sięga głębiej. Składnikami przyspieszającymi efekt utwardzania są $Ca\ Cl_2$ i $Ba\ Cl_2$. Zwalniają one węgiel i tym tłumaczy się, dlaczego w aktywnych kąpielach solnych można otrzymać głębszą warstewkę utwardzoną. Dawne tygle z kąpielą solną opalane gazem zastąpiono obecnie piecami elektrycznymi głównie systemu Ajax-Hultgren. Prąd zmienny o napięciu 8 do 30 wolt i natężeniu 1000 do 5000 amperów doprowadza się do kąpieli solnej za pomocą dwu elektrod. Koszt opalania elektrycznością wynosi około połowę kosztów opalania gazem.

Wpływ sposobu produkcji oraz obróbki cieplnej na ciągliwość stali do cementowania. H. Schrader. (Stahl und Eisen, r. 1936, str. 1201/10).

Drobne zanieczyszczenia polepszają ciągliwość rdzenia niestopowych stali cementowanych, w stosunku do stali bardzo czystych. Ciągliwość rdzenia tych stali zależy w dużej mierze od przekroju oraz od drobnych zmian w zawartości węgla i manganu. O ile chodzi o stale chromo-molibdenowe to na ogół biorąc należy unikać powstawanie karbidków w strefie cementowanej, nie mniej przeto drobne ich ilości nie są szkodliwe, gdyż nie wpływają prawie na zmniejszenie ciągliwości zewnętrznej warstwy cementowanej.

Elektryczna obróbka cieplna prętów. O. C. Trautman. (Iron Age, r. 1936, zesz. 138, str. 34/9).

Opisany proces składa się z ogrzewania prętów w piecach elektrycznych o ruchu ciągłym i następnego hartowania ich w wyższej temperaturze w stopach o niskiej temperaturze topliwości. Cały ten proces można doskonale kontrolować. Własności mechaniczne prętów, poddanych takiej obróbce termicznej są wyższe, niż przy użyciu sposobów starszych. Niema odwęglania powierzchniowego. Współczynnik termiczny takich pieców jest bardzo duży.

OBRÓBKA POWIERZCHNI

Badanie grubości nałożonej warstewki metalu ochronnego. S. G. Clarke. (Metal Industry, r. 1936, str. 419/22).

Znaną jest zależność między grubością nałożonej za pomocą elektrolizy warstewki ochronnego metalu a jej wartością ochronną. Do tej jednak pory nie znano szybkich, odpowiednio dokładnych i dających się zastosować w ruchu sposobów określania tej grubości. Opisano prosty i łatwy sposób przeprowadzania tego rodzaju pomiarów (system B. N. F.). Czas trwania pomiaru wynosi kilka minut.

Teoretyczne podstawy i praktyczne zastosowania różnych fosforanowych warstw ochronnych przeciw korozji. R. Justh. (Korrosion and Metallschutz, r. 1936, str. 202/8).

Ochrona żelaza przeciw korozji za pomocą „atramentowania" (Atramentierung), G. Büttner. (Korrosion und Metallschutz, r. 1936, str. 208/11).

„Atramentowaniem" nazywa autor proces pokrywania powierzchni stali warstewką ochronną przy użyciu do tego celu kwasu fosforowego i jego soli. Gdy stal zanurzymy w roztwór fosforanów metali ciężkich naprzykład manganu, przy dogodnych warunkach reakcji, część powierzchni stali rozpuszcza się i powstaje wodór. Atomy wodoru z kwasu fosforowego są wyrugowane przez żelazo a na powierzchni stali powstaje warstewka drugorzędnych i trzeciorzędnych fosforanów manganu i żelaza, sole trzeciorzędne przeważają. Reakcja i jej zewnętrzne objawy w formie powstawania baniek gazu ustaje, gdy tylko cała powierzchnia stali pokryje się mieszaniną soli. Opisano urządzenie służące do tego celu oraz sposób użycia.

Niedokładne powłoki fosforanowe, przyczyny tego oraz ich unikanie. O. Mecchia. (Korrosion und Metallschutz, r. 1936, str. 211/9).

Określenie odporności na korozję powłok fosforanowych. H. J. Lodeesen. (Korrosion und Metallschutz, r. 1936, str. 219/22).

Badania w U. S. R. R. na temat odporności przeciw korozji powłok fosforanowych. M. von Pohl. (Korrosion und Metallschutz, r. 1936, str. 222/6).

Proces galwanizowania Aplataer. (Sheet Metal Industries, r. 1936, str. 677/8).

Opis galwanizowania blach. Stosowanie tego procesu pozwala na dużą oszczędność opału (40% w stosunku

do starszych zakładów). Następną zaletą jest zupełne wyeliminowanie możliwości zepsucia się kąpieli. W procesie tym niemożliwym jest powstawanie stopu żelazo-cynk.

WŁASNOŚCI METALI I ICH BADANIA, ZASTOSOWANIA

Zależność między wynikami prób statycznych a dynamicznych na zginanie (na próbkach z karbem). R. Mailänder. (Archiv für das Eisenhüttenwesen, r. 1936, str. 109/10).

Wykonano szereg prób statycznego i dynamicznego zginania w różnych temperaturach w zakresie — 20⁰ do 500⁰, po normalizowaniu, przegrzaniu i starzeniu na próbkach ze stali thomasowskiej, miękkiej stali uspokojonej za pomocą aluminium i na stali krzemowej z pieców martinowskich. Wyniki te porównano i stwierdzono, że raz jedna raz druga energia jest większą, zależy to od rodzaju materiału użytego do badań oraz od temperatury. Zmiana szybkości uderzenia również pociąga za sobą różnice w zużytej energii i to różne w różnych temperaturach. Wyniki te porównano z wynikami dawniej otrzymanymi. Autor dochodzi do wniosku, że stosunek energii potrzebnej przy badaniach statycznych oraz dynamicznych na zginanie (udarność) zależy od zbyt wielu czynników i nie może służyć jako podstawa do podziału stali na kruche i ciągliwe jak to proponował J. Bartel na Trzecim Międzynarodowym Zjeździe w sprawie szyn kolejowych w Budapeszcie.

Badanie udarności żeliwa. J. W. Donaldson. (Foundry Trade Journal, r. 1936, str. 175/8).

Wśród licznych badań mechanicznych stali udarność ma duże znaczenie. W szeregu badań określono kilkoma sposobami udarność różnych rodzajów żeliwa.

Badania rozszerzalności żeliwa w wyższych temperaturach. E. Scheil. (Archiv für das Eisenhüttenwesen, r. 1936, zesz. 10, str. 111/3).

Omówiono warunki, jakie należy zachować przy tych badaniach. Temperatura badania nie powinna przekraczać Ac_1, chyba że przedmioty w użyciu podlegają działaniu wyższych temperatur. Jeżeli temperatura nagrzewania zmienia się to rozrost badanego żeliwa jest większy, niż w wypadku temperatur stałych. Gdy więc gotowe przedmioty żeliwne muszą znosić liczne wahania temperatury to i próbki muszą być poddane podobnemu działaniu temperatury. Wymiary próbki, wykończenie jej powierzchni, sposób i miejsce wycięcia jej z odlewu mają bardzo duży wpływ na wielkość rozrostu. Próbka powinna być, o ile możności, tej samej grubości co ścianki odlewu, i mieć naturalną wierzchnią „skórkę“ odlewu. Przy ogrzewaniu próbki mogą się nieco utleniać, co może wpływać na grubość próbki i otrzymane wyniki badania. Utlenienie to zwykle nie wpływa na sam odlew, dlatego też dobrze jest żarzyć próbki w sproszkowanym cemencie.

Fizyczne i chemiczne własności wysokochromowych stopów żelaznych. K. Roesch. (Giesserei, r. 1936, str. 472/80).

Omówiono własności chemiczne i fizyczne stopów żelaznych o dużej zawartości chromu (Cr = 25—32%, C = 0,3—1,5% stale ferrytyczne bardzo kwasoodporne i Cr = 14—16%, C = 0,1—0,3% stale martenzytyczne, kwasoodporne). W stalach kwasoodpornych jest bardzo ważnym stosunek węgla do chromu. Ferryt powinien zawierać w roztworze przynajmniej 14% chromu, poza tym na każdy procent węgla musi przypadać również przynajmniej 14% chromu. Opisano zjawisko passywacji, podano teorię passywacji oraz sposoby jej mierzenia. Passywacja wysokochromowych stopów żelaznych powoduje ich zupełną odporność na kwasy. Odporność ta przy stopach ferrytycznych nie zależy zupełnie od ich obróbki termicznej. Odporność na utlenianie się (łuszczenie się) w wysokich temperaturach wzrasta z podnoszenie się zawartości chromu. Swój punkt szczytowy osiąga przy zawartości chromu 32%, które to stopy żelazne nie utleniają się ad do temperatury 1200⁰. Zbadano również własności mechaniczne tych stopów a w pierwszym rzędzie zajęto się granicą pełzania. Normalne badania granicy pełzania w wysokich temperaturach dały wartości wyższe, niż wyniki otrzymane w badaniach trwających kilkaset godzin. Zbadano topliwość tego rodzaju stopów oraz ich zdolność do wykonywania odlewów. Własności odlewnicze są podobne jak surówki do odlewów kowalnych.

Nowa metoda polerowania powierzchni metali. (Metallurgist, r. 1936, str. 150/2).

Opis elektrycznego sposobu polerowania zgładów do badań mikroskopowych. Zaletą tego sposobu jest to, że powierzchnia metalu nie podlega żadnym mechanicznym zmianom i zgład taki przedstawia rzeczywiście istotny stan metalu.

Wpływ dodatku aluminium na wtrącenia żużlowe w stali o zawartości 1,1% węgla. K. Amberg i A. Hultgren. (Jernkontorets Annaler, r. 1936, str. 311/12).

Badania te wykonano na stalach wytworzonych w tyglach, w piecach martinowskich oraz w kwaśnych i zasadowych piecach wysokiej częstotliwości.

Produkcja i własności stali wytwarzanych z żelaza karbonylowego. E. K. Offermann, H. Buchholtz i E. M. Schultz. (Stahl und Eisen, r. 1936, str. 1132/8).

Badania nad określeniem najodpowiedniejszych sposobów wytwarzania czystego żelaza oraz zwykłych niestopowych stali za pomocą spiekania sproszkowanego żelaza karbonylowego o różnej zawartości węgla oraz tlenków.

Wpływ obróbki izotermicznej na własności mechaniczne stali chromo-niklowych. J. E. Kontorovitch. (Revue de Métallurgie, Memoires, r. 1936, str. 460/5).

Własności mechaniczne stali chromo-niklowych, występujące po izotermicznej przemianie austenitu w perlit lub przemianie stref austenitu, nie różnią się od własności takich stali, które były wolno chłodzone lub też wyżarzone normalną drogą, i w których austenit rozłożył się podczas wolnego chłodzenia. Pewien spadek wytrzymałości na rozciąganie oraz granicy płynności daje się zauważyć w zakresie pewnych temperatur po izotermicznej obróbce. Podobnie znaczny spadek wytrzymałości na siły działające statycznie i dynamicznie można zaobserwować, jeżeli warunki w zakresie wyższych temperatur były niewystarczające do całkowitej przemiany austenitu w mieszaninę ferryto-cementową i kiedy doszło tylko do przemiany austenitu w martenzyt podczas końcowego chłodzenia.

Trwałość cementytu. K. Honda, K. Iwasé i K. Sano. (Science Reports of the Tohoku Imperial University, r. 1936, str. 202/6).

Krzywa rozpuszczalności grafitu w austenicie wykazuje równowagę stałą dwóch reakcji: austenit (bogaty w węgiel) + CO_2 = austenit (ubogi w węgiel) + 2CO i C + CO_2 = 2CO. Cementyt jest w równowadze niestałej poniżej 940⁰, i może się rozkładać na żelazo i grafit, powyżej tej temperatury cementyt jest stały i może istnieć jako taki.